

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.13 «Современные методы исследования структуры материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.03.01**

Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль, специализация): **Материаловедение и технологии композиционных материалов**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	ведущий научный сотрудник	С.Г. Иванов
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	А.А. Бердыченко
	руководитель направленности (профиля) программы	А.А. Бердыченко

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-4	Способен проводить анализ информации по композиционным, металлическим и неметаллическим материалам, в том числе по вопросам подготовки и организации производственного и исследовательского процесса	ПК-4.2	Планирует проведение исследований свойств материалов
ПК-5	Способен выбирать и использовать методы оценки свойств материалов, проводить лабораторные испытания металлических и композиционных материалов	ПК-5.1	Описывает современные методы и аппаратуру для исследования свойств и структуры металлических, неметаллических и композиционных материалов
		ПК-5.2	Способен проводить лабораторные испытания по исследованию свойств и структуры металлических, неметаллических и композиционных материалов и анализировать их результаты

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Иностранный язык, Информационно-коммуникационные технологии и компьютерное моделирование в материаловедении, Научно-исследовательская работа, Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Физика, Физическая химия, Физическое металловедение, Химическая физика поверхности, Химия, Экспериментальные методы исследования в материаловедении
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Метрология, стандартизация и сертификация, Научно-исследовательская работа

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	0	96	57

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (16ч.)

1. Цели исследования структурного анализа {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8] Цели исследования структурного анализа:

1. Контроль качества термической обработки
2. Определение дефектов строения материалов (трещин, несплошностей, неоднородностей и т.д.)
3. выявление причин и характера разрушения материалов
4. Определение структурно-фазового состояния материалов с целью прогнозирования их свойств.

2. Качественный и количественный анализ {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8] АЭСА, Рентгеновская спектроскопия, Рентгенофлуоресцентная спектрометрия (XRF, РФА, РФСА)

3. Специальные методы исследований {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8] Оже-спектроскопия, Лазерная спектроскопия

4. Дифракционные методы анализа {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8] Рентгеновский дифрактометр. Способы и методы получения данных о строении и составе вещества. Специальные методы дифрактометрии.

5. Металлография {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8] Методы металлографии

6. Световая микроскопия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8] Методы и методики оптической микроскопии в видимом свете

7. Электронная микроскопия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8] Методы и методики микроскопических исследований на электронном микроскопе

8. Сканирующая зондовая микроскопия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8] АСМ, СТМ, МСМ, БОМ

Лабораторные работы (32ч.)

- 1. Методы определения элементного состава материала {экскурсии} (4ч.)[3,4]**
ОЭС, РФА
- 2. Методики пробоподготовки образцов для металлографического анализа {тренинг} (4ч.)[2,4]** Шлифование, полировка образцов для металлографических исследований
- 3. Методики травления металлографических образцов {тренинг} (4ч.)[4,7,8]**
Травление металлографических образцов различными травителями для целей качественного и количественного анализа
- 4. Металлографический анализ {творческое задание} (4ч.)[1,2,4]** Основы стереологии. Качественная и количественная металлография
- 5. Влияние термической обработки на свойства материала. Изменение качественного и количественного состава в зависимости от термической обработки {экскурсии} (12ч.)[4,6,7]** Закалка, отпуск, отжиг, старение. Материалы: сталь, алюминий.
- 6. Определение механических свойств материалов {тренинг} (2ч.)[7,8]**
ДюрOMETрические исследования, статические и динамические испытания.
- 7. Знакомство с дифрактометрией {экскурсии} (2ч.)[2,6]** Дифрактометр рентгеновский общего назначения (ДРОН-6). - (Если будет такая возможность).

Самостоятельная работа (96ч.)

- . Подготовка к экзамену(30ч.)[1,1,2,3,4,5,6,7,8]**
- . Подготовка к защите лабораторных работ {использование общественных ресурсов} (66ч.)[1,1,2,3,4,5,6,7,8]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: применение и выбор материалов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Борзенко, С.А. Вологжанина. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 200 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722> (дата обращения: 02.03.2021). – ISBN 978-5-9388-361-5. – Текст : электронный.

2. Донских, С.А. Основы современного материаловедения: учебное пособие для средних профессиональных и высших учебных заведений : [16+] / С.А. Донских, В.Н. Семин ; под общ. ред. С.А. Донских. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 175 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571874> (дата обращения: 02.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0524-6. – DOI 10.23681/571874. – Текст : электронный.

3. Плохов, А.В. Определение механических свойств материалов : учебное пособие : [16+] / А.В. Плохов, А.И. Попелюх, Н.В. Плотникова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 119 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575606> (дата обращения: 02.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3540-3. – Текст : электронный.

4. Иванов С.Г., Гурьев М.А. Химико-термическая обработка и защитно-упрочняющие покрытия [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Gurjev_CHT_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Плохов, А.В. Физические и механические свойства материалов : учебник : [16+] / А.В. Плохов, А.И. Попелюх, Н.В. Плотникова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 342 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575603> (дата обращения: 02.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3547-2. – Текст : электронный.

6. Иванов, Н.Б. Физика и химия материалов и покрытий : учебное пособие / Н.Б. Иванов, М.Р. Файзуллина ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 320 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=501167> (дата обращения: 02.03.2021). – Библиогр.: с. 315-316. – ISBN 978-5-7882-2214-1. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

7. Плохов, А.В. Определение механических свойств материалов : учебное пособие : [16+] / А.В. Плохов, А.И. Попелюх, Н.В. Плотникова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 119 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575606> (дата обращения: 02.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3540-3. – Текст : электронный.

8. Тавтилов, И.Ш. Практикум по основам теории трения, изнашивания и триботехническим испытаниям : учебное пособие / И.Ш. Тавтилов, В.И. Юршев ; Оренбургский государственный университет, Кафедра материаловедения и

технологии материалов. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 232 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481816> (дата обращения: 02.03.2021). – Библиогр.: с. 199-201. – ISBN 978-5-7410-1698-5. – Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Библиографическое описание основной и дополнительной учебной литературы, приведенной в перечне осуществляются по ГОСТ 7.1 и ГОСТ 7.82 с указанием количества экземпляров каждого источника, имеющихся в НТБ АлтГТУ.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
3	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	(как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)
4	Росстандарт (http://www.standard.gost.ru/wps/portal/)
5	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - (http://docs.cntd.ru/document)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».